servirisma
JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
P-ISSN 2809-1442
E-ISSN 2829-4645
VOL. 3, NO. 2, NOVEMBER 2023
DOI: https://doi.org/10.21460/servirisma.2023.32.44

PELATIHAN KULTUR JARINGAN TUMBUHAN BAGI SISWA SMA NEGERI 7 YOGYAKARTA

Ratih Restiani*, Catarina Aprilia Ariestanti, Laurentia Henrieta Permita Sari Purba, Theresia Sri Retnowati, Josiah Herald Matheos, Sarah Mega Pratenna Kaban, Astrid Ayu Sekar

Prodi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta
*ratih.restiani@staff.ukdw.ac.id

Abstrak

Kultur jaringan tumbuhan merupakan salah satu topik dalam modul Bioteknologi pada mata pelajaran Biologi kelas XII Sekolah Menengah Atas. Topik ini belum optimal diberikan di sekolah khususnya di SMA Negeri 7 Yogyakarta karena belum tersedianya tenaga pengajar yang berpengalaman di bidang kultur jaringan tumbuhan dan fasilitas yang mendukung pelaksanaan praktikum topik tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat oleh tim dosen dari Fakultas Bioteknologi UKDW dalam bentuk pelatihan kultur jaringan tumbuhan. Kegiatan ini bertujuan untuk untuk membantu siswa dalam memperoleh pengetahuan dan keterampilan mengenai prinsip dasar, manfaat, dan tahapan kerja kultur jaringan tumbuhan. Selain itu kegiatan ini diharapkan dapat bermanfaat dalam membantu tercapainya kompetensi dasar pengetahuan dan keterampilan dalam modul Bioteknologi mata pelajaran Biologi Kelas XII. Pelatihan dilaksanakan di laboratorium Biologi SMA Negeri 7 Yogyakarta diikuti oleh 10 orang siswa kelas XII anggota kelompok Karya Ilmiah Remaja (KIR). Tahap pelatihan meliputi tanya jawab sebelum materi, pemaparan materi, pelaksanaan praktikum, tanya jawab setelah praktikum, dan evaluasi. Materi diberikan menggunakan metode ceramah dan diskusi interaktif, dilanjutkan kegiatan praktikum meliputi pembuatan media kultur, sterilisasi dan inokulasi eksplan serta aklimatisasi yang dilaksanakan melibatkan partisipasi aktif masing-masing siswa. Hasil yang diperoleh dalam pelatihan ini adalah siswa mampu memahami materi dan melaksanakan kegiatan praktikum kultur jaringan tumbuhan dengan baik.

Kata kunci: *bioteknologi, kultur jaringan tumbuhan, pelatihan, pengabdian kepada masyarakat, SMA*

Abstract

Plant tissue culture is one of the topics in the Biotechnology module of Biology for senior high school class XII. This topic has not been optimally provided in schools, especially in SMA Negeri 7 Yogyakarta due to the limited human resources who are experienced in plant tissue culture and the unavailability of facilities and equipment that support the implementation of the practicum topic. Therefore, it is necessary to conduct community service activities by the DWCU Faculty of Biotechnology lecturer team such as plant tissue culture workshop. This activity aimed to help students gain knowledge and skills regarding the basic principles, benefits, and stages of plant tissue culture. Furthermore, this activity is expected to be useful in helping achieve the basic competencies of knowledge and skills in the Biotechnology module of Class XII Biology subject. The workshop was conducted in the Biology Laboratory of SMA Negeri 7 Yogyakarta and participated by ten students from class XII. The workshop consisted of questions and answers before the workshop, materials explanation, hands-on activities, questions and answers after the workshop, and evaluation. The material was delivered using lecturing methods and interactive discussions, followed by practical activities including preparation of culture media, sterilization and inoculation of explants and acclimatization which were carried out by engaging the active participation of each

servirisma
JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
P-ISSN 2809-1442
E-ISSN 2829-4645
VOL. 3, NO. 2, NOVEMBER 2023
DOI: https://doi.org/10.21460/servirisma.2023.32.44

student. The results obtained in this workshop were that students were able to understand and implement plant tissue culture practical activities as well.

Keywords: *biotechnology, community service, plant tissue culture, senior high school*, *workshop*

Pendahuluan

Kultur jaringan tumbuhan merupakan teknik budidaya tumbuhan secara vegetatif dengan cara mengisolasi bagian tumbuhan meliputi sel, proptoplas, jaringan, atau organ kemudian mengkulturkannya ke dalam media secara aseptis dan dipelihara pada kondisi lingkungan yang terkendali sehingga bagian tumbuhan tersebut dapat beregenerasi membentuk individu yang utuh kembali (Custódio et al., 2023; Prayoga et al., 2022). Kultur jaringan dapat diaplikasikan pada perbanyakan tumbuhan karena sifat totipotensi sel tumbuhan yaitu kemampuan sel tumbuhan melakukan regenerasi membentuk tumbuhan yang lengkap (Bidabadi & Mohan Jain, 2020). Kultur jaringan tumbuhan dapat dilaksanakan melalui beberapa tahapan yaitu: persiapan bahan tanaman, sterilisasi dan inokulasi eksplan, multiplikasi, perakaran, dan aklimatisasi plantlet (Abdalla et al., 2022). Teknik perbanyakan ini memiliki kelebihan yaitu dapat menghasilkan anakan yang identik dengan sifat induknya (klonal), perbanyakan dapat dilakukan dalam waktu relatif cepat pada lahan terbatas dan tidak tergantung musim (Sekar et al., 2023; Prayoga et al., 2022; Restiani et al., 2022). Sebagai salah satu aplikasi dari bioteknologi tanaman, kultur jaringan tumbuhan memiliki berbagai manfaat dalam perbanyakan klonal tanaman pangan dan obat (mikropropagasi), menghasilkan tanaman tahan terhadap cekaman biotik dan abiotik, konservasi *in vitro* tanaman langka, sarana produksi senyawa bioaktif dan sarana regenerasi *in vitro* dari proses rekayasa genetika (Lestari, 2018). Mengingat pentingnya peran kultur jaringan tumbuhan dalam mengatasi permasalahan pangan dan bidang kesehatan di dunia saat ini, maka pengenalan topik kultur jaringan tumbuhan sejak dini bagi siswa sekolah menjadi upaya yang tepat untuk dilakukan.

Topik kultur jaringan tumbuhan diberikan dalam modul Bioteknologi pada mata pelajaran Biologi SMA kelas XII. Kompetensi dasar yang diharapkan dari pembelajaran Bioteknologi dalam modul ini adalah 1) siswa mampu menganalisis prinsip-prinsip Bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia dan 2) siswa mampu menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip Bioteknologi berdasarkan metode saintifik (Munawir, 2020). Keberhasilan proses pembelajaran Bioteknologi di sekolah dapat diukur berdasarkan tercapainya kompetensi dasar pengetahuan dan keterampilan. Kedua kompetensi ini dapat tercapai melalui penjelasan teori dan pelatihan keterampilan secara langsung terhadap topik dan aplikasi Bioteknologi. Hal ini telah dibuktikan dari beberapa kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan kultur jaringan tumbuhan bagi guru dan siswa SMA yang menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan setelah mengikuti pelatihan (Restiani, 2022; Moda, 2022; Nurcahyani et al., 2021; Kasim et al., 2020; Kurnianingsih et al., 2020).

Berdasarkan hasil wawancara tim guru di SMA N 7 Yogyakarta dan tim pengabdian dosen Fakultas Bioteknologi UKDW, masalah utama yang dihadapi dalam pembelajaran Biologi khususnya pada modul Bioteknologi adalah masih terbatasnya pemberian materi mengenai aplikasi bioteknologi dan pelatihan keterampilan melalui praktikum di laboratorium. Hal ini disebabkan karena belum tersedianya tenaga pengajar yang berpengalaman dalam bidang Bioteknologi, khususnya kultur jaringan tumbuhan dan fasilitas penunjang yang belum mendukung pelaksanaan praktikum Bioteknologi. Kedua kendala ini menyebabkan proses pembelajaran Bioteknologi di sekolah belum dapat berlangsung optimal.

servirisma
JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
P-ISSN 2809-1442
E-ISSN 2829-4645
VOL. 3, NO. 2, NOVEMBER 2023
DOI: https://doi.org/10.21460/servirisma.2023.32.44

Pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu pilar dalam Tri Dharma Perguruan Tinggi yang bertujuan untuk membantu memberikan solusi terhadap permasalahan nyata yang dihadapi oleh masyarakat. Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat umumnya dilakukan sebagai bagian yang terintegrasi dengan penelitian dan pengajaran di lingkungan Perguruan Tinggi. Dalam kegiatan ini, topik pengabdian yang diberikan kepada masyarakat sesuai dengan kompetensi yang dimiliki oleh tim dosen khususnya di bidang Bioteknologi. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh Sekolah SMA N 7 Yogyakarta sebagai kelompok masyarakat yang dipilih dalam kegiatan ini, maka pelatihan kultur jaringan tumbuhan dipilih sebagai salah satu topik kegiatan pengabdian oleh tim dosen Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana yang bertujuan untuk membantu siswa dalam memperoleh pengetahuan dan keterampilan mengenai prinsip dasar, manfaat, dan tahapan kerja kultur jaringan tumbuhan. Selain itu, visi SMA Negeri 7 Yogyakarta adalah menyiapkan lulusan berakhlak mulia, berkarakter, unggul, siap berkompetisi di era global dan berbudaya lingkungan, sehingga pembekalan pengetahuan dan keterampilan berupa pelatihan kultur jaringan tumbuhan bagi siswa SMA Negeri 7 ini selaras dengan visi untuk menghasilkan lulusan yang unggul dan siap berkompetisi di era global. Kegiatan pengabdian berupa pelatihan kultur jaringan tumbuhan bagi siswa SMA ini diharapkan dapat bermanfaat dalam membantu tercapainya kompetensi dasar modul Bioteknologi dalam mata pelajaran Biologi Kelas XII.

Metode

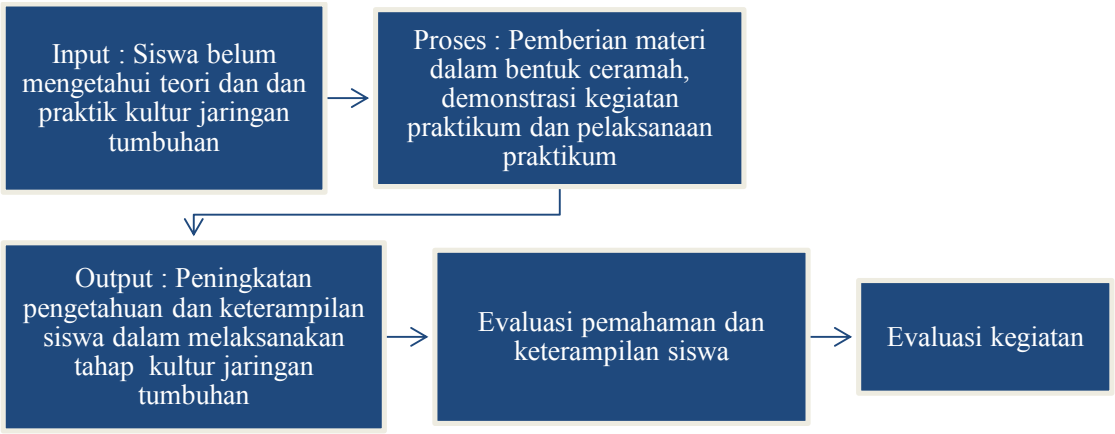
Mitra dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan topik “Pelatihan Kultur Jaringan Tumbuhan” ini adalah SMA Negeri 7 Yogyakarta. Peserta dalam kegiatan ini adalah kelompok Karya Ilmiah Remaja (KIR) yang beranggotakan siswa kelas XII berjumlah 10 orang siswa. SMA Negeri 7 Yogyakarta adalah salah satu SMA Negeri yang berlokasi di Jalan MT. Haryono No.47, Suryodiningratan, Kecamatan Mantrijeron, Kota Yogyakarta dan berjarak relatif dekat dengan Fakultas Bioteknologi UKDW yaitu sepanjang 5,3 km. Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMA Negeri 7 Yogyakarta dilaksanakan oleh tim dosen berjumlah tiga orang, satu orang laboran dan 3 orang asisten (mahasiswa alumni yang berpengalaman dalam penelitian kultur jaringan tumbuhan)(Gambar 1).

Gambar 1. Tim pengabdian dosen Fakultas Bioteknologi UKDW dan siswa SMA N 7 YK

servirisma
JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
P-ISSN 2809-1442
E-ISSN 2829-4645
VOL. 3, NO. 2, NOVEMBER 2023
DOI: https://doi.org/10.21460/servirisma.2023.32.44

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di laboratorium Biologi SMA Negeri 7 Yogyakarta. Waktu pelaksanaan kegiatan pengabdian dimulai dari tahap persiapan sampai pelaksanaan yaitu dalam kurun waktu 1 bulan (1 – 30 Juni 2023). Tahap pelaksanaan secara umum ditunjukkan pada Gambar 2.

Gambar 2. Tahap pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat



Gambar 3. Langkah penerapan metode pelatihan kultur jaringan tumbuhan

Berdasarkan permasalahan utama yang dihadapi dalam pembelajaran modul Bioteknologi dan aplikasinya, maka metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah pemberian materi dalam bentuk ceramah dilanjutkan diskusi interaktif dan praktikum pelaksanaan tahap kultur jaringan tumbuhan. Pemberian materi dan diskusi interaktif bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan siswa dan praktikum tahapan kultur jaringan tumbuhan bertujuan untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam melakukan kultur jaringan tumbuhan. Langkah penerapan pelatihan kultur jaringan tumbuhan untuk peningkatan kompetensi dasar pengetahuan dan keterampilan siswa SMA Negeri 7 Yogyakarta ditunjukkan pada Gambar 3.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dibagi menjadi 3 tahap utama yaitu:

1. **Tahap Persiapan**

   Tahap persiapan meliputi koordinasi dengan tim sekolah, analisis permasalahan yang dihadapi, penentuan topik pelatihan yang relevan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi, dan persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pelatihan di SMA Negeri 7

P-ISSN 2809-1442
E-ISSN 2829-4645
VOL. 3, NO. 2, NOVEMBER 2023
DOI: https://doi.org/10.21460/servirisma.2023.32.44

Yogyakarta. Persiapan alat dan bahan berupa media kultur *Murashige and Skoog* (MS), alat pembuatan media kultur, alat dan bahan inokulasi *eksplan* (bagian tanaman yang akan dikulturkan), serta alat dan bahan aklimatisasi dilakukan di laboratorium Bioteknologi Dasar II Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Koordinasi yang dilakukan oleh tim pengabdian dosen Fakultas Bioteknologi UKDW dan tim Guru Biologi dan Pembina KIR SMA Negeri 7 Yogyakarta bertujuan untuk membahas beberapa hal diantaranya: permasalahan yang dihadapi siswa dalam proses pembelajaran Biologi khususnya dalam modul Bioteknologi, penentuan topik pelatihan yang relevan dengan modul Bioteknologi yang diajarkan di kelas dan *visible* untuk dilaksanakan di laboratorium Biologi SMA Negeri 7, *timeline* kegiatan pengabdian, dan peserta yang terlibat dalam kegiatan.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan pada tanggal 19 Juni 2023 pukul 13.00 – 16.30 WIB. Pembagian waktu pelatihan adalah sebagai berikut: 1) Pukul 13.00 – 14.30 WIB diisi perkenalan dan pemberian materi. Pemberian materi menggunakan metode ceramah, tanya jawab dan diskusi interaktif, 2) Pukul 14.30 – 16.00 WIB dilanjutkan praktikum pembuatan media MS, inokulasi *eksplan* dan aklimatisasi *plantlet* (tanaman hasil kultur jaringan) dan 3) Pukul 16.00 – 16.30 WIB diisi dengan penutupan dan evaluasi kegiatan. Kegiatan pelatihan diawali dengan perkenalan dan tanya jawab interaktif kepada siswa kelompok KIR kelas XII. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh siswa mengetahui topik yang akan diberikan yaitu pengertian kultur jaringan tumbuhan, prinsip totipotensi sel, dan manfaat kultur jaringan tumbuhan.

Kegiatan dilanjutkan dengan pemberian materi dengan metode ceramah. Materi yang diberikan adalah pengertian teknik kultur jaringan tumbuhan, prinsip dasar totipotensi sel tumbuhan, kelebihan dan kelemahan kultur jaringan tumbuhan, tahap pelaksanaan kultur jaringan tumbuhan (persiapan tanaman induk, tahap inisiasi meliputi sterilisasi dan inokulasi *eksplan*, multiplikasi tunas, perakaran, dan aklimatisasi), dan manfaat kultur jaringan tumbuhan.

Setelah materi diberikan, kegiatan dilanjutkan dengan pelaksanaan praktikum tahapan kultur jaringan tumbuhan. Pada tahap ini, setiap siswa diberikan kesempatan untuk mempraktikkan tahapan kultur jaringan tumbuhan. Sebelum memulai praktikum, asisten terlebih dahulu memberikan contoh kerja (demonstrasi) pelaksanaan tahapan kultur jaringan secara intensif pada setiap tahapan kegiatan. Hal ini bertujuan untuk mempersiapkan siswa sebelum melakukan praktikum masing-masing. Demonstrasi kegiatan praktikum yang diberikan asisten diantaranya : 1) tahap pembuatan media kultur *Murashige and Skoog* (MS) yang merupakan media dasar dalam kultur jaringan tumbuhan, 2) tahap sterilisasi dan inokulasi *eksplan*, dimana eskplan yang digunakan adalah bagian umbi wortel dan bawang putih, dan 3) tahap aklimatisasi menggunakan *plantlet* (tanaman hasil kultur jaringan) anggrek. Setelah pelaksanaan demonstrasi setiap tahapan kegiatan oleh asisten, siswa diberikan ruang untuk mempraktikkan setiap tahapan sesuai dengan tahapan kerja yang telah dicontohkan. Selama proses praktikum, tim dosen dan asisten mendampingi setiap siswa untuk mengingat setiap tahapan kerja dengan tujuan agar praktikum dapat berjalan optimal.

3. Tahap Evaluasi

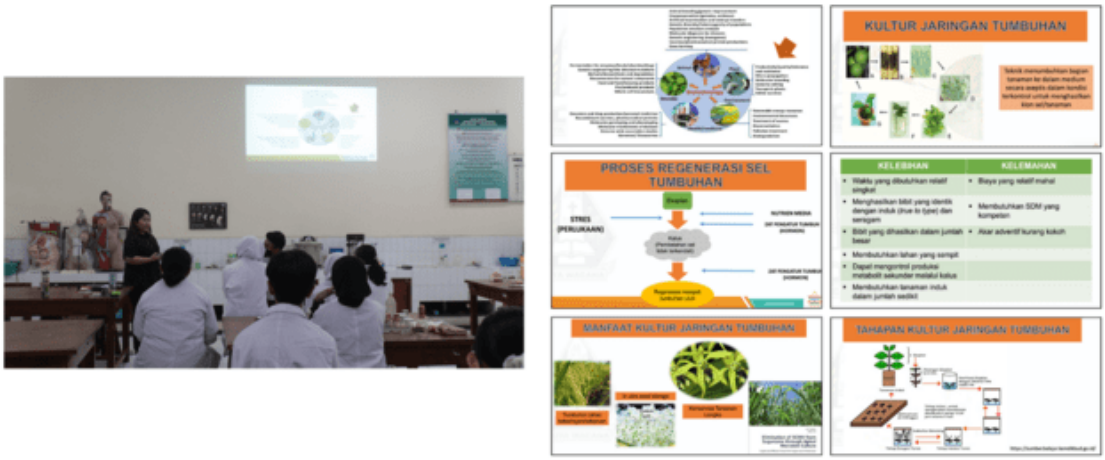
Tahap evaluasi berlangsung selama proses tanya jawab setelah pemberian materi, selama kegiatan praktikum dan diskusi terkait manfaat yang diperoleh setelah kegiatan berakhir. Evaluasi selama proses tanya jawab bertujuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa setelah materi terkait kultur jaringan tumbuhan diberikan. Evaluasi selama kegiatan praktikum berlangsung bertujuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa mengenai teknis prosedur kerja yang telah

servirisma
JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
P-ISSN 2809-1442
E-ISSN 2829-4645
VOL. 3, NO. 2, NOVEMBER 2023
DOI: https://doi.org/10.21460/servirisma.2023.32.44

dicontohkan dan peningkatan keterampilan siswa dalam melaksanakan setiap tahapan kultur jaringan tumbuhan. Selain itu, evaluasi setelah kegiatan berakhir dilakukan untuk mengetahui hal apa saja yang perlu ditingkatkan dari kegiatan pelatihan, apakah kegiatan pelatihan tersebut bermanfaat bagi siswa kelas XII dan dapat dilanjutkan ke kegiatan penelitian siswa KIR.

Hasil dan Pembahasan

Pelatihan diberikan dalam dua tahap yaitu tahap pertama pemberian materi menggunakan metode ceramah dan diskusi interaktif dilanjutkan tahap kedua yaitu pelaksanaan praktikum melibatkan partisipasi aktif siswa. Tahap pemberian materi dengan metode ceramah dan diskusi interaktif bertujuan untuk membantu siswa memperoleh pengetahuan dasar mengenai prinsip, manfaat, kelebihan dan kelemahan serta tahap pelaksanaan kultur jaringan tumbuhan. Sebelum memulai penjelasan materi, dosen memberikan beberapa pertanyaan secara lisan kepada semua peserta. Beberapa pertanyaan tersebut diantarnya: definisi kultur jaringan tumbuhan, prinsip apa yang mendasari pelaksanaan kultur jaringan tumbuhan, manfaat kultur jaringan tumbuhan, dan salah satu kelebihan kultur jaringan tumbuhan. Dari beberapa pertanyaan yang diajukan, hanya 3 dari 10 siswa yang dapat menjawab pertanyaan secara lengkap sedangkan beberapa siswa yang lain hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan. Berdasarkan hasil tanya jawab ini menunjukkan sebagian besar siswa belum memahami materi kultur jaringan tumbuhan. Setelah aktivitas tanya jawab lisan, dosen melanjutkan pemaparan materi selama kurang lebih 90 menit. Materi yang diberikan selama pelatihan sesuai dengan poin-poin pertanyaan di awal pelatihan sebelum pemaparan materi dimulai (Gambar 4).



Gambar 4. Penjelasan materi kultur jaringan tumbuhan

Tahap kedua dilanjutkan demonstrasi atau pengarahan contoh kerja tahap kultur jaringan tumbuhan oleh asisten. Berdasarkan pengamatan pada tahap ini, semua peserta antusias dalam menyimak dan bertanya kepada asisten terkait tahapan kerja secara detail (Gambar 5).

servirisma
JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
P-ISSN 2809-1442
E-ISSN 2829-4645
VOL. 3, NO. 2, NOVEMBER 2023
DOI: https://doi.org/10.21460/servirisma.2023.32.44

Gambar 5. Pengarahan kegiatan praktikum oleh asisten

Pada tahap pelaksanaan kultur jaringan tumbuhan, setiap siswa melakukan pembuatan media kultur Murashige dan Skoog (MS), dilanjutkan melakukan sterilisasi dan inokulasi eksplan ke dalam media kultur yang telah dipersiapkan sebelumnya oleh tim pengabdian, dan tahap aklimatisasi yaitu pemindahan plantlet (bibit) anggrek ke dalam *community pot*. Hasil yang diperoleh dari tahap pelaksanaan praktikum ini adalah semua peserta sangat antusias dalam mengikuti kegiatan praktikum dan setiap siswa mampu bekerja secara mandiri menyelesaikan setiap tahapan kultur jaringan tumbuhan secara mandiri (Gambar 6).

Gambar 6. Pelaksanaan kegiatan praktikum oleh siswa

P-ISSN 2809-1442
E-ISSN 2829-4645
VOL. 3, NO. 2, NOVEMBER 2023
DOI: https://doi.org/10.21460/servirisma.2023.32.44

Selama pelaksanaan praktikum, dosen mengajak siswa berdiskusi (tanya jawab lisan) dengan komponen pertanyaan yang sama seperti di awal. Hasil yang diperoleh melalui tahap diskusi setelah kegiatan (pemaparan materi dan praktikum) menunjukkan bahwa sebagian siswa dapat menjawab semua pertanyaan yang diberikan sesuai dengan materi yang telah diberikan. Berdasarkan hasil evaluasi pemahaman dan keterampilan siswa, secara keseluruhan pelatihan dapat membantu siswa memperoleh pengetahuan dan keterampilan dalam topik kultur jaringan tumbuhan sesuai tujuan kegiatan. Selain itu, berdasarkan evaluasi kegiatan menunjukkan bahwa secara keseluruhan, kegiatan berlangsung baik dan lancar. Antusiasme peserta dapat ditunjukkan melalui partisipasi aktif setiap siswa dalam melaksanakan praktikum dan aktif bertanya kepada dosen dan asisten. Hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Kegiatan ini diharapkan dapat dilanjutkan baik bagi siswa di SMA lain maupun dapat dilanjutkan menjadi salah satu topik penelitian bagi siswa KIR.

Kesimpulan

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian ini adalah:

- Pemberian materi dan praktik secara langsung dapat membantu siswa dalam memperoleh pengetahuan terkait prinsip dasar, manfaat, dan tahap pelaksanaan kultur jaringan tumbuhan serta memperoleh pengalaman sekaligus keterampilan dalam melaksanakan tahapan kultur jaringan tumbuhan meliputi pembuatan media kultur, inokulasi eksplan dan aklimatisasi *plantlet* ke *community* pot.

Saran dari kegiatan pengabdian ini adalah :

- Melanjutkan kegiatan pelatihan kultur jaringan tumbuhan bagi Guru Biologi SMA 7 dan SMA lainnya yang di DIY
- Melaksanakan pelatihan kultur jaringan tumbuhan bagi siswa SMA di sekolah lainnya sebagai bagian dari program *soft promotion* Fakultas Bioteknologi UKDW.

Ucapan Terima Kasih

Tim pelaksana pengabdian berterima kasih kepada Fakultas Bioteknologi UKDW yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Selain itu ucapan terima kasih juga diberikan kepada Guru Biologi sekaligus tim pendamping KIR di SMA Negeri 7 Yogyakarta.

Daftar Pustaka

Abdalla, N., El-Ramady, H., Seliem, M. K., El-Mahrouk, M. E., Taha, N., Bayoumi, Y., Shalaby, T. A., & Dobránszki, J. (2022). An Academic and Technical Overview on Plant Micropropagation Challenges. *Horticulturae*, *8*(8). https://doi.org/10.3390/horticulturae8080677

Bhojwani, S. S., & Dantu, P. K. (2013). Plant tissue culture: An introductory text. *Plant Tissue Culture: An Introductory Text*, 1–309. https://doi.org/10.1007/978-81-322-1026-9

Bidabadi, S. S., & Mohan Jain, S. (2020). Cellular, molecular, and physiological aspects of in vitro plant regeneration. *Plants*, *9*(6), 10–13. https://doi.org/10.3390/plants9060702

Custódio, L., Charles, G., Magné, C., Barba-Espín, G., Piqueras, A., Hernández, J. A., Ben Hamed, K., Castañeda-Loaiza, V., Fernandes, E., & Rodrigues, M. J. (2023). Application of In Vitro Plant Tissue Culture Techniques to Halophyte Species: A Review. *Plants*, *12*(1), 1–34.

P-ISSN 2809-1442
E-ISSN 2829-4645
VOL. 3, NO. 2, NOVEMBER 2023
DOI: https://doi.org/10.21460/servirisma.2023.32.44

https://doi.org/10.3390/plants12010126

Kasim, H., Basri, Z., Amir, J., & Nursalam. (2020). Pelatihan Kultur Jaringan Kepada SMA dan SMK. *Mosintuvu: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *1*(Desember 2020), 63–70. http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/MOSINTUVU/article/view/632/622

Kurnianingsih, R., Ghazali, M., Rosidah, S., Muspiah, A., Astuti, S. ., & Nikmatullah, A. (2020). Pelatihan Teknik Dasar Kultur Jaringan Tumbuhan. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, *4*(5), 888–896. http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/3049

Lestari, E. G. (2018). Pemanfaatan Kultur Jaringan untuk Perbanyakan, Produksi Metabolit Sekunder dan Penyimpanan Tanaman Obat. *Pemanfaatan SDG Dan Bioteknologi Untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan*, *Umar 2006*, 131–154.

Moda, K. F. (2022). *Pelatihan Kultur Jaringan sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan di SMA Negeri 1 Glagah*. *20180308022*.

Munawir. (2020). *Modul Pembelajaran SMA BIOLOGI : Bioteknologi Biologi Kelas XII*. Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN.

Nurcahyani, E., Zulkifli, Z., & Kanedi, M. (2021). Pengenalan dan Pelatihan Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan Bagi Guru Biologi SMA Se-Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) TABIKPUN*, *2*(1), 39–46. https://doi.org/10.23960/jpkmt.v2i1.26

Prayoga, M. K., Syahrian, H., & Rahadi, V. P. (2022). Pemanfaatan Kultur In vitro untuk Konservasi Plasma Nutfah Utilization of In vitro Culture for Conservation of Tea Germplasm. *Jurnal Sains Teh Dan Kina*.

Restiani, R. (2022). Pelatihan Kultur Jaringan Anggrek Sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Bioteknologi di SMA Santa Maria Yogyakarta. *Sendimas*. https://sendimas2022.maranatha.edu/index.php/2022/2022/paper/viewFile/190/110

Restiani, R., Dolonseda, A. C., Kaban, S. M. P., Hutabarat, C. T., Sekar, A. A., Meliana, F. A., Linardi, M., Verrell, N., & KY, A. A. B. (2022). Efficient Callus and Shoot Induction Protocol from Leaf and Node Explants of Javanese Ginseng (Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.). *Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences*, *9*(12), 223–231. https://doi.org/10.36347/sjavs.2022.v09i12.003

Sekar, A. A., Restiani, R., & Prasetyaningsih, A. (2023). Induksi Kalus dari Eksplan Nodus Stelecocharpus burahol (Blume) Hook. F & Thomson sebagai Upaya Konservasi In Vitro. *BIOTIKA*, *21*(5), 27–35. https://doi.org/10.24198/biotika.v21i1.42869

Sharma, H., & Vashistha, B. D. (2015). Plant tissue culture: a biological tool for solving the problem of propagation of medicinally important woody plants-A review. *International Journal of Advanced Research*, *3*(2), 402–411.

servirisma
JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
P-ISSN 2809-1442
E-ISSN 2829-4645
VOL. 3, NO. 2, NOVEMBER 2023
DOI: https://doi.org/10.21460/servirisma.2023.32.44